

**А. Н. Лаврёнов, В. В. Хитрушко**

**A. Lavrenov, V. Khitrushko**

*Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка (Минск, Беларусь)*

## **ИЗУЧЕНИЕ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ С ПОМОЩЬЮ LEGO MINDSTORMS EV3**

### **LEARNING BALLISTIC MOTION IN PHYSICS LESSONS WITH THE HELP OF LEGO MINDSTORMS EV3**

В статье рассматривается возможность применения образовательного конструктора Lego Mindstorms Ev3 при изучении баллистического движения на уроках физики, посредством эксперимента, проведённого с двумя группами учащихся.

The article discusses the possibility of using the educational constructor Lego Mindstorms Ev3 in the study of ballistic movement in physics lessons, through an experiment conducted with two groups of students.

**Ключевые слова:** движение, изучение, конструирование, модель, физика.

**Keywords:** movement, study, construction, model, physics.

В учебных заведениях при изучении курса физики часто возникают проблемы, связанные с нехваткой оборудования для проведения лабораторных работ, в частности, при изучении баллистического движения и решении задач по данной теме. Исходя из вышесказанного, целью работы является: изучить возможности использования конструктора Lego Mindstorms Ev3 при изучении баллистического движения на уроках физики в 9 классе. Задачи: сконструировать модель устройства; изучить баллистическое движение с применением роботизированной модели, посредством решения физических задач. В роли участников исследования выступили учащиеся 9 класса.

Для того чтобы эксперимент состоялся, в качестве испытуемых были взяты учащиеся двух параллельных классов. В первой группе урок был проведён с использованием роботизированной конструкции, во второй группе – без. Для исследования баллистического движения учащимся была предложена

инструкция по сборке модели «пушка». Одним из важных аспектов, на котором хотелось бы заострить внимание, является процесс конструирования, сборки и программирования модели учеником. Если учащемуся предоставить уже готовую модель, то он лишается важной обучающей части – подготовки эксперимента. Поэтому прежде чем приступать к решению конкретных задач с использованием робота, учащемуся необходимо заранее собрать модель «робота-пушки», с помощью которого будет совершаться выстрел.



Рисунок 1 – Процесс сборки модели

На данном этапе возможен разный уровень сложности выполнения заданий, который зависит от степени подготовленности учащихся в области робототехники. Учащиеся могут самостоятельно конструировать и программировать модель, либо с предоставлением пошаговой инструкции по созданию описываемой модели.

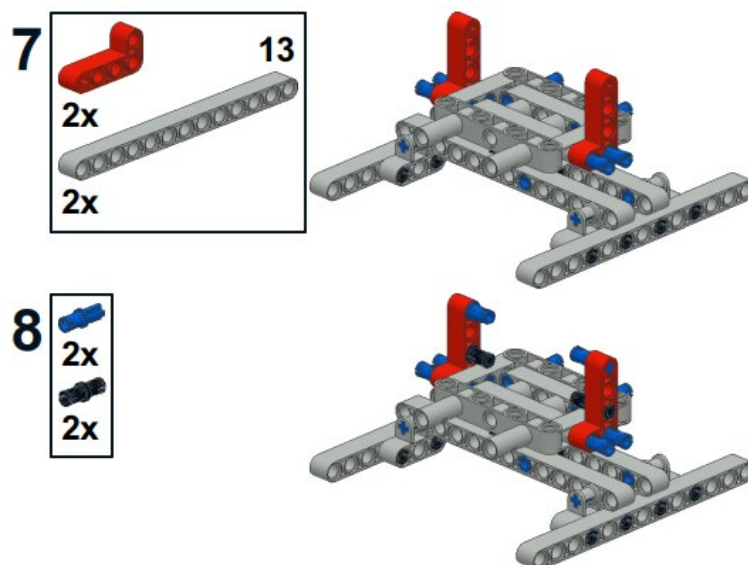


Рисунок 2 – Фрагмент инструкции по сборке «робота-пушки»

Таким образом, используя образовательный набор LEGO Mindstorms EV3 и, например, шарики для пинг-понга, вполне можно собрать пушку, стреляющую шариками.

По итогу эксперимента были составлены две таблицы: таблица 1 демонстрирует время, потраченное на решение задач на уроке группой 1, с использованием модели «пушка», таблица 2 – без использования роботизированного устройства группой 2 соответственно. В таблицах представлены результаты исследования 5 учащихся. Значение времени округлено до минут.

**Таблица 1. – Время, потраченное на решение задач группой 1**

| № учащегося | Задача №1 | Задача №2 | Задача №3 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 1           | 2 мин     | 2 мин     | 4 мин     |
| 2           | 4 мин     | 3 мин     | 3 мин     |
| 3           | 3 мин     | 4 мин     | 2 мин     |
| 4           | 2 мин     | 2 мин     | 3 мин     |

**Таблица 2. – Время, потраченное на решение задач группой 2**

| № учащегося | Задача №1 | Задача №2 | Задача №3 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 1           | 5 мин     | 4 мин     | 6 мин     |
| 2           | 4 мин     | 5 мин     | 5 мин     |
| 3           | 5 мин     | 7 мин     | 6 мин     |
| 4           | 3 мин     | 4 мин     | 5 мин     |

Исследование показало, что, проведя урок с использованием роботизированного устройства и традиционный урок, при решении задач по теме с использованием данной модели происходит экономия времени, и как следствие, появляется возможность решить большее количество задач на уроке. Кроме того, каждый учащийся сможет произвести выстрел. Все данные можно занести в одну общую таблицу, демонстрируя тем самым при значении какого угла бросания достигается наибольшая/наименьшая дальность полёта. Подобный подход к проведению уроков значительно отличается от традиционного, когда основную часть вычислений проводит сам учащийся. Опыт показал, что такую методику целесообразно применять при работе со старшеклассниками, которые углубляют свои знания в физике.

Практической важностью этой работы является автоматизирование расчетов физических величин движения тела, брошенного под углом к горизонту и, как следствие, экономия времени преподавателей и учащихся при решении задачи. Цель исследования была достигнута: модель пушки, сконструированной

с помощью Lego Mindstorms Ev3, возможно использовать при изучении баллистического движения на уроках физики. Подобные эксперименты способствуют применению теоретических знаний на практике и повышению мотивации обучающихся к изучению точных наук.

#### **Список использованных источников**

1. Баллистическая пушка (исследование баллистического движения) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2019/08/29/balisticheskaya-pushka-issledovanie-ballisticheskogo-dvizheniya>. – Дата доступа: 09.10.2022.
2. Старт в науке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://school-science.ru/5/4/34764>. – Дата доступа: 09.10.2022.